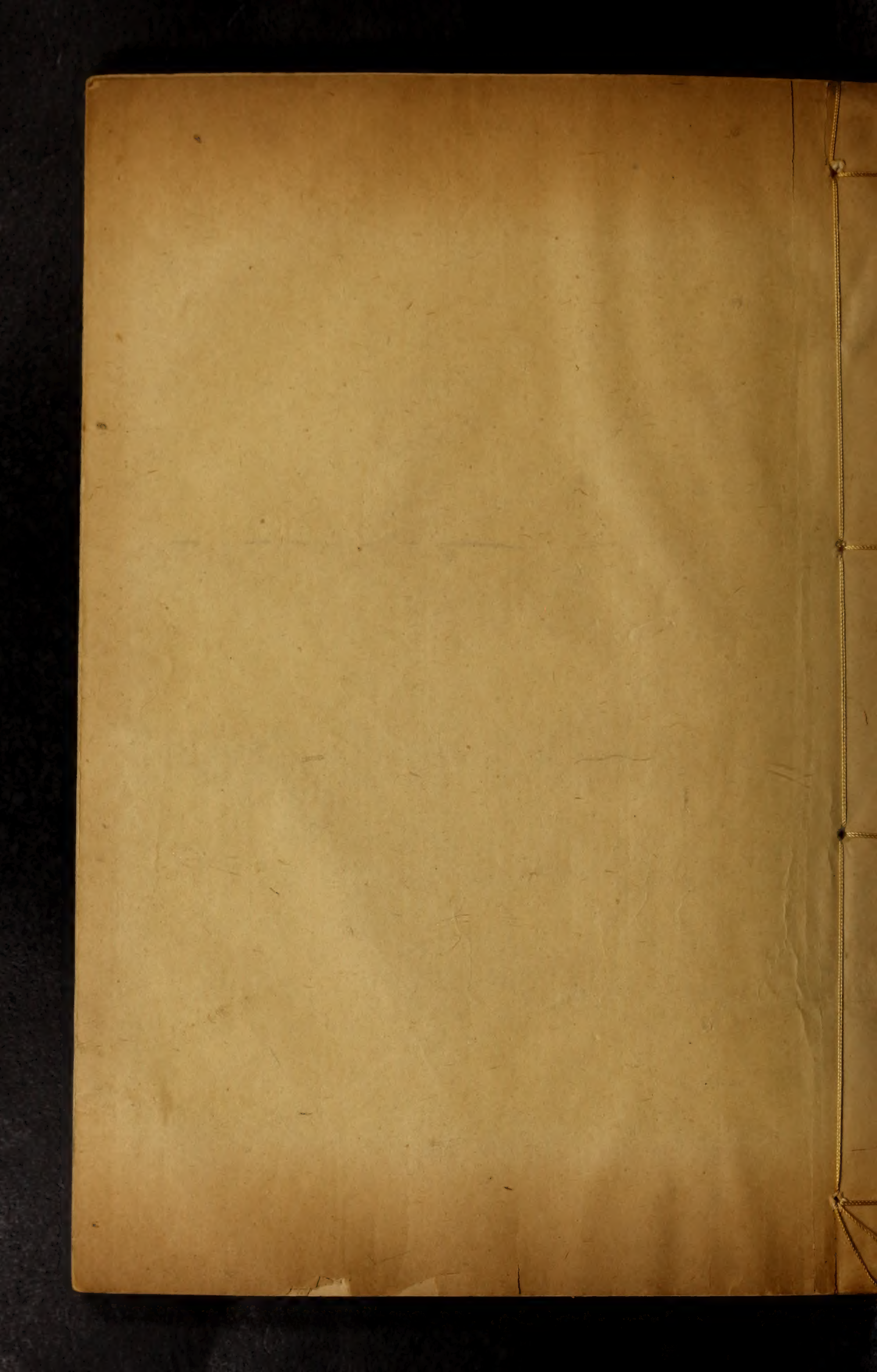
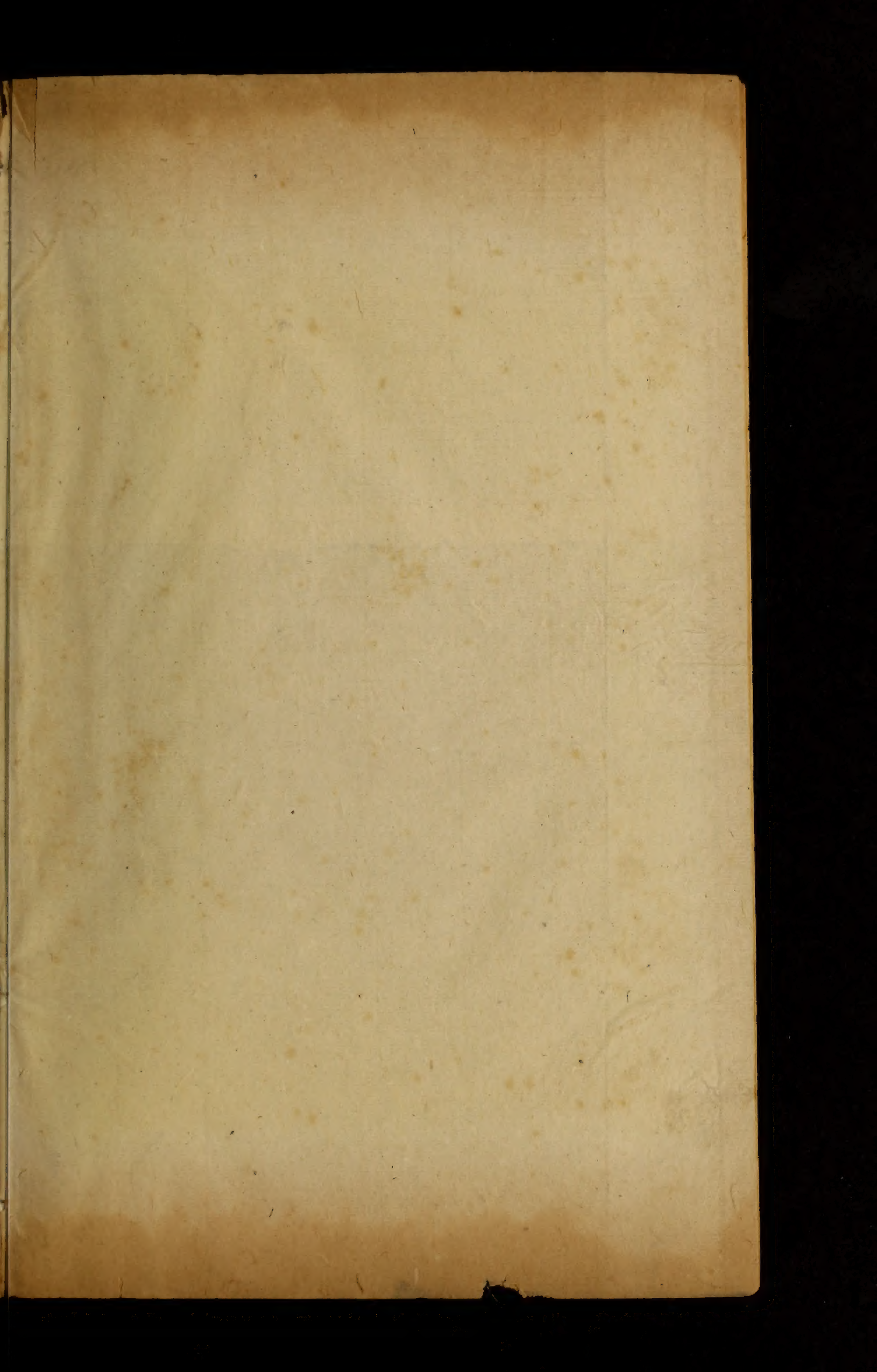




遠西奇器圖說錄最卷第二

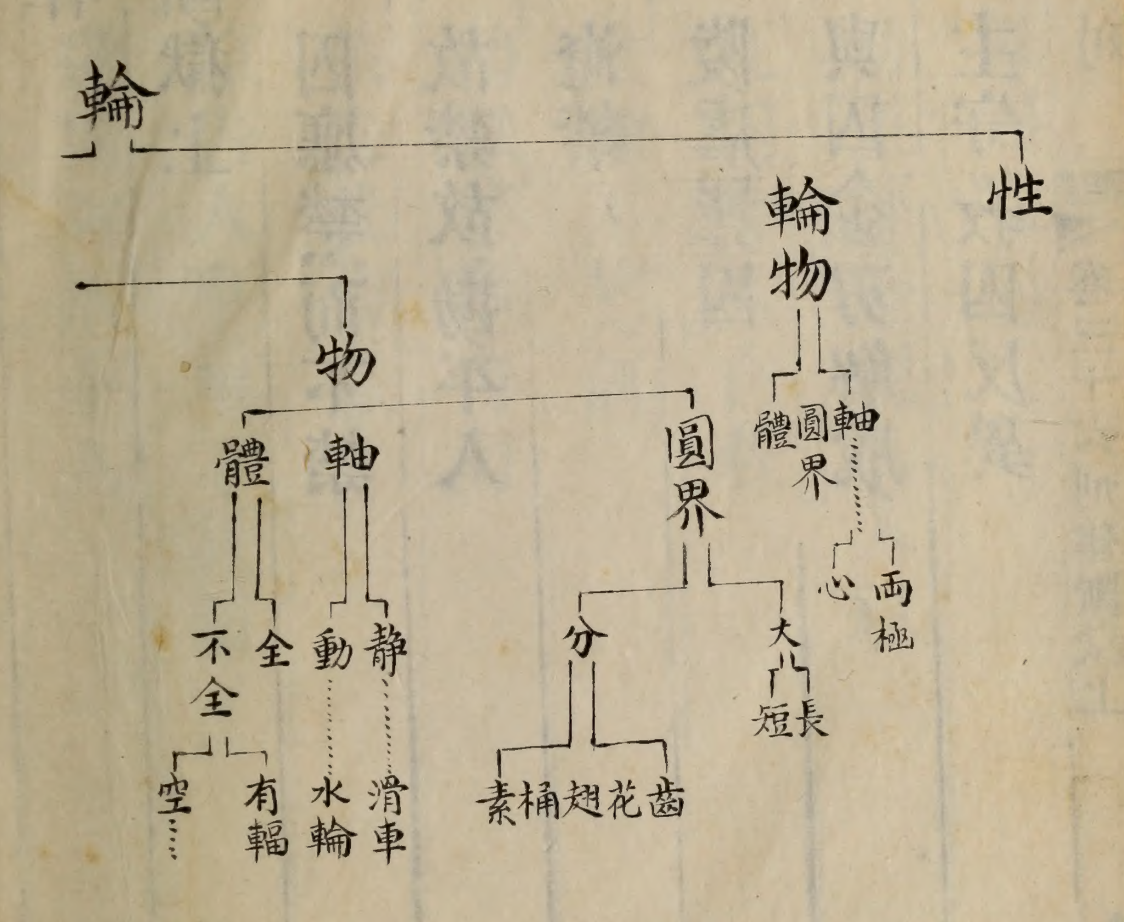
西海耶穌會士鄧玉函　口授
關西景教後學王徵　譯繪
金陵後學武位中較梓

款凡九十二

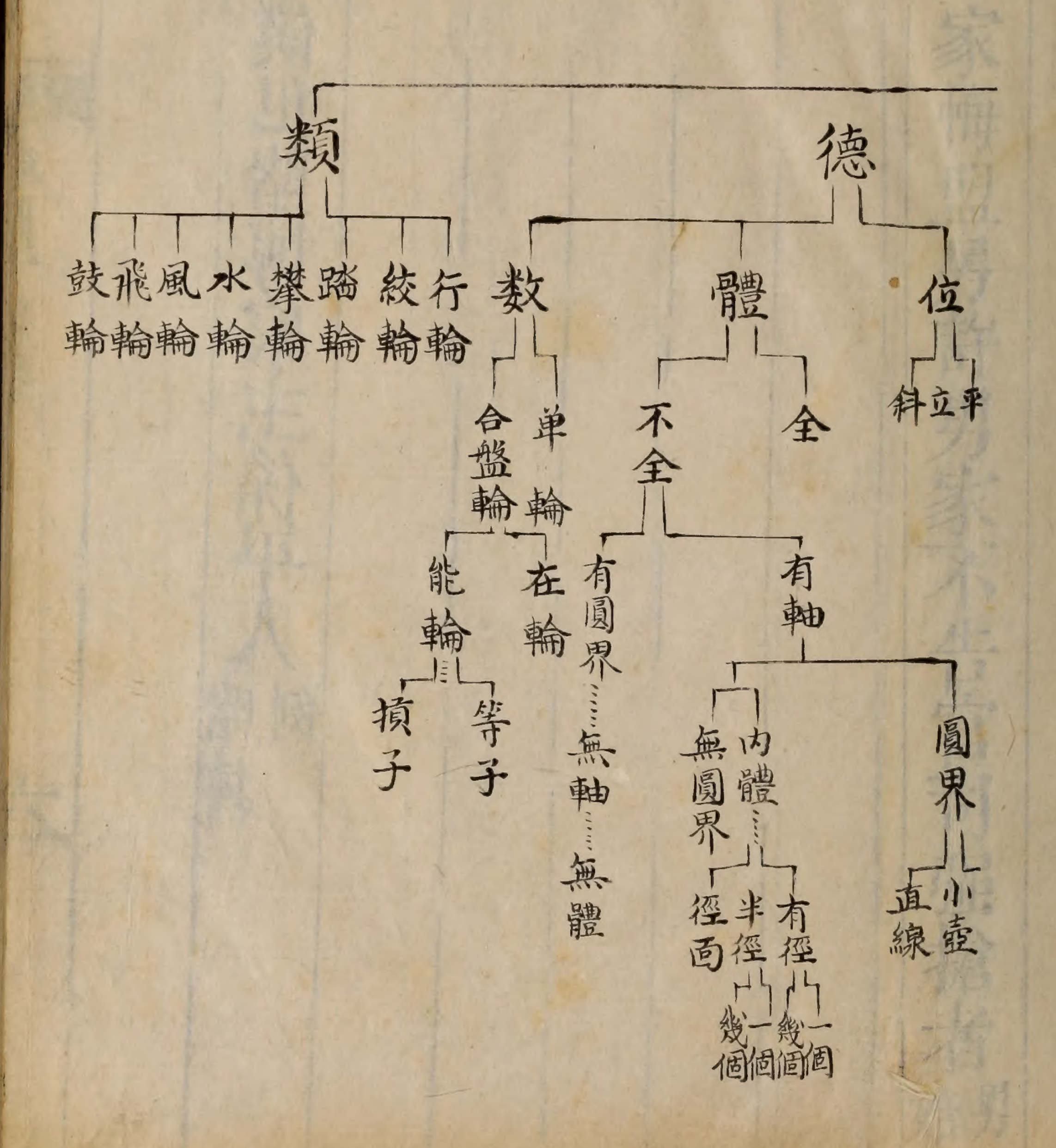
第一款

凡匠人器皿原多若人欲解此器皿之運重其釘與繩等物俱可用也但其本用則可助運重之便非可助器用者也故不解說釘繩等物之理

輪



圖



類
德
鼓輪
飛輪
風輪
水輪
攀輪
踏輪
絞輪
行輪
数
體
位
合盤輪
单輪
不全
全
斜
立
平
能輪
在輪
有圓界
有軸
損子
等子
無軸
無體
無圓界
內體
圓界
徑面
半徑
有徑
直線
小壺
幾個
一個
幾個
一個

力藝所用諸具總名强運重之器

此力藝學所用器具總爲運重而設重木在下强之使上故總而名之曰强運重之器也

第二款

器之用有三一用小力運大重凡二一切人所難用力者用器爲便三用物力水力風力以代人力

假如一重物百人方可運動而此器止以一人運之故爲小力運大重也

又若海船之内底有小隙日日溢水人如不取舟必沉矣故必用氣管探下取之則水從此管中取出而取桶杓所不能取者是器爲用實便也其用物力水力風力以代人力諸器中有明載者不贅

第三款

器之質不一種大都用木用銅用鐵居多

木必用堅者如榆槐桑檀馬栗等木

總之要有筋絲有橫力不受變者爲佳塗水時宜用核桃油或芝蔴油菜油棉花油更妙不可用脂油也脂油性熱易燒水且易磨有聲耳鐵要煉到銅則紅者爲佳黃者性脆故耳

器之模不一式一直線一輥圓一籐

第四款

線

器有形象直線者杆槓柱梁之類是也輥圓者滑車輥水轆轤車輪之類

是也藤線則螺絲龍尾等類

第五款

器之能力最大最多然自不能用或止受人之力以得所求成必待人用之而後能力可顯

假如等子類受人金銀等物乃可以權輕重又如斧能劈木斧自不能劈也人用斧而後劈木之能力顯矣每器之公者皆然

第六款

運重之器與所運之重各各相稱有

比例

假如金銀少者可用等子權度多至千兩萬兩則等子不足用矣故必天平之大者方可權度之耳諸如此類比例各各有等難以盡述能者明者當自解之

第七款

器之能力最大者其用時必多

假如有石重萬斤百人運之止可一刻以一人用器運之則為時必待數

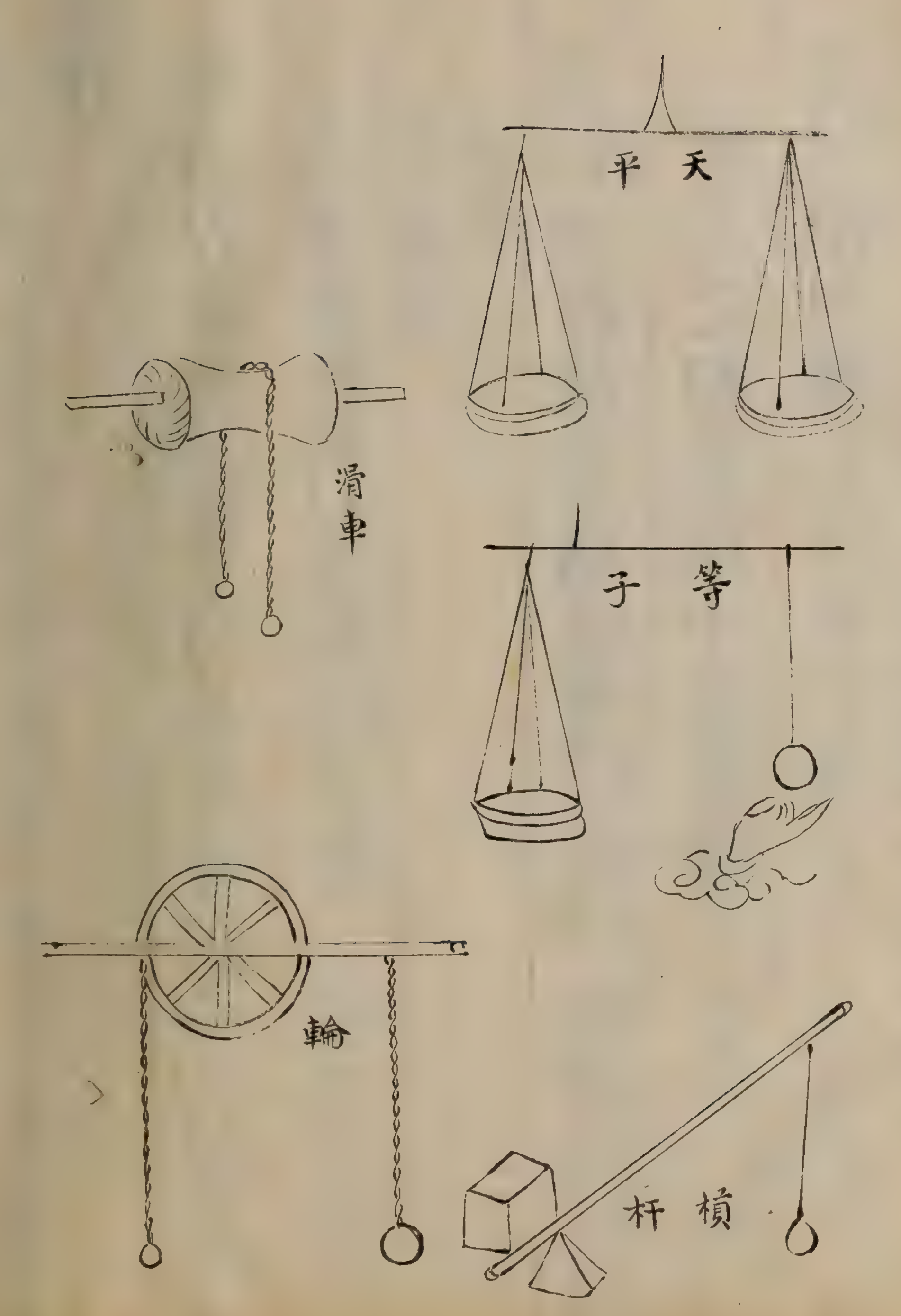
刻而後可

第八款

器之總類有六一天平二等子三槓杆四滑車五圓輪六藤線

天平等子槓杆皆直線之類滑車輪皆輥圓之類藤線有類蛇盤皆螺線龍尾之類上五者皆為權度之器之象如以一端用手用力譬如等子小權下加手之圖則五者又皆運動之器之象也藤線亦可權度但用以轉

運其用更多故不設權云



天平解

第九款

垂準

針

橫梁

縢線

天平之物有三橫梁一指針一垂準

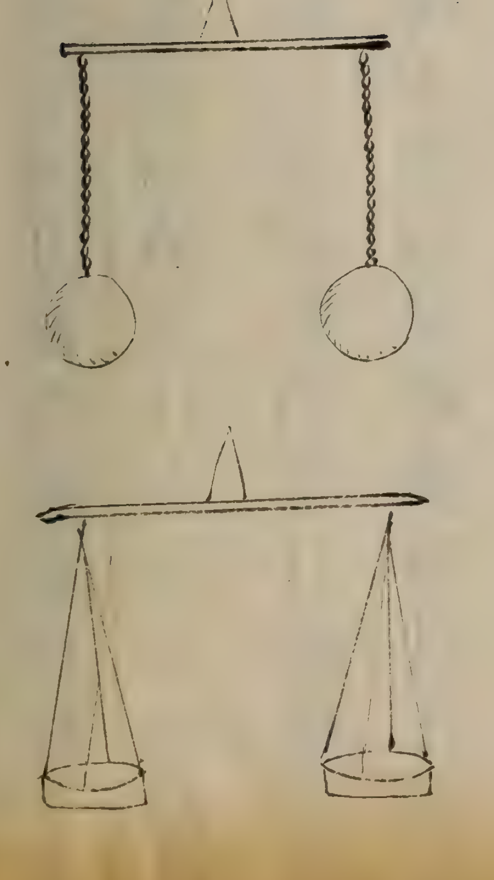
一

橫梁分左右兩分其中曰心心連於梁而不動者也其左右兩盡頭處曰端指針者兩端平則指針垂線如一垂準者重垂之線也平則準但兩端

畧輕畧重則指針必偏左偏右不準矣

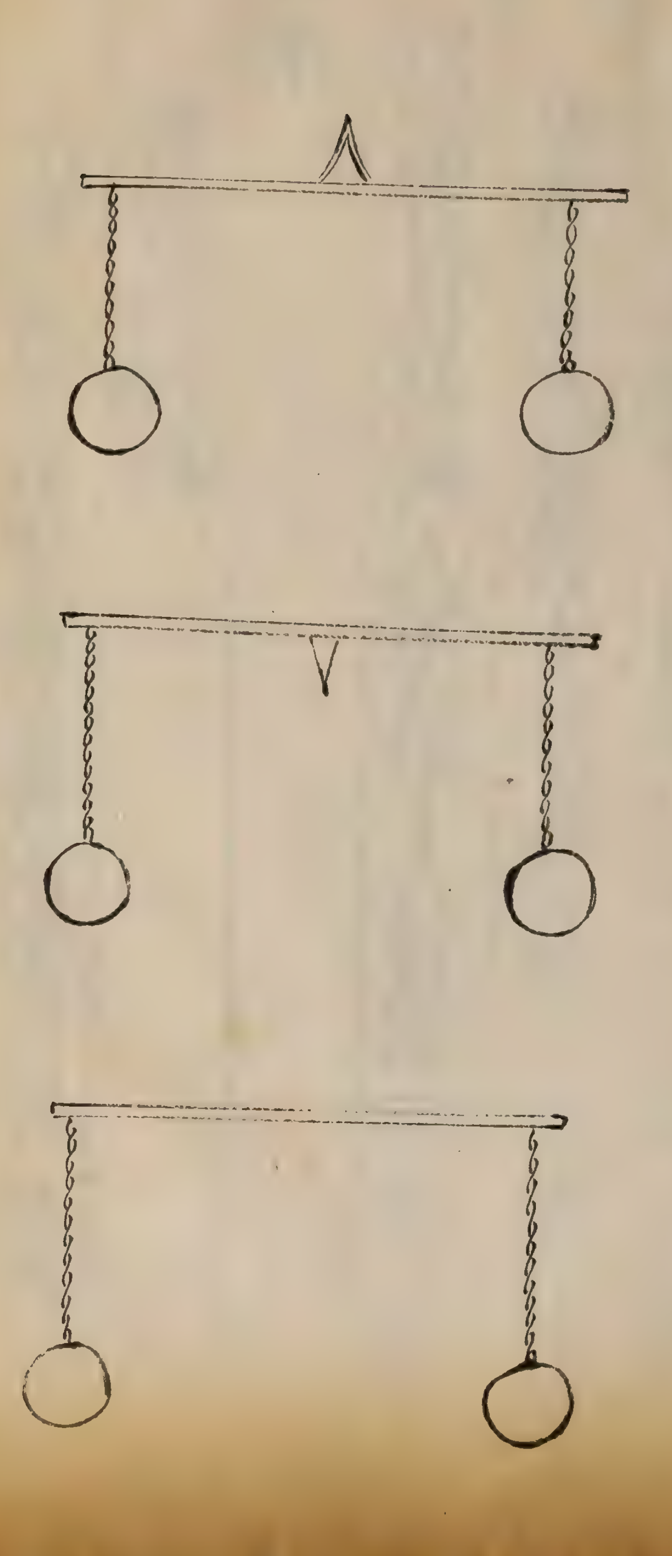
天平用法有三其重或即在兩端盡處或繫于兩端或盛于盤中如後三圖

第十欵



第十一款

天平針心有三在或在梁之上邊在梁之下邊或在梁之居中如後三圖



第十二款

天平梁其心在上其兩端加重各等一端用手扶起手離則必自動至平而後止

如上斜起者是扶起一端之圓兩平者是自動必至于平之象也

第十三款

地平

地平線

天平梁其心在下其兩端加重各等梁準地平則不動倘或一端斜起則斜下者必翻轉一遍而後止

如上第一圖有地平字者既與地平

準則平不動倘如第二圖斜起者則必翻轉一過針心必反而在上矣所以必反之者重其心之在下故也

第十四款

天平梁其心在中其兩端加重各等與地平準者固不動即或左斜右斜亦不動

兩平不動人知之矣斜之而亦不動者何也因兩重相等故不動倘使一端畧加些須則動矣

第十五款

天平正立重

天平右端垂線聯于重板中徑如乙板下支角如之板在之尖上不動板因天平左端加重則垂線自起平至而準是否天平正立準正立者因垂線而為名者也

等子解

第十六款

等子之物有二一橫梁一提繫

橫梁與天平之梁同但提繫不在中

微不同耳提繫者垂準之換體也

第十七款

乙一斤

巳四斤

有兩重不同左右繫于等之橫梁橫梁與地平準則兩重名為準等假如乙一斤繫于右巳四斤繫于左橫梁兩平兩重名為準等益別于相等之等也

第十八款

有兩重相等相似一繫橫梁一端之下一橫附于橫梁附橫梁者其重心必在橫梁一端盡處則橫梁平

第十九款

假如乙重繫于横梁一端之下其重與厶重相等其形與厶形相似而厶重則平附横梁其重心在讠讠乙端與乙儿端相等則等梁自兩平也所以然者厶重心直在乙下厶重心横在讠下故必相準

此款乃重學之根本也諸法皆取用于此

有兩係重是準等者大重而與小重

之比例就為等梁長節與短節之比例又爲互相比例

i　il

e八斤　a一斤

假如e大重八斤與a小重二斤為準等其比例為四倍則橫梁長節從提繫到il為四分知節從提繫到i但有一分其比例亦是四倍所以兩比例等其兩比例又是互相比例矣

第二十款

重在提繫長節一端愈遠愈重其垂

下愈速

假如上△二斤其重ㄈ八斤其梁愈長二斤則△為十四斤矣

第二十一款

有兩重相等係于等子為準等于權其重比例視遠比例

假如等梁為ㄎ巳其長為十二斤其紐ㄟ在第三分之上其一重係ㄈ下者為ㄈ重六斤準等于ㄋ重之在ㄎ下者一重為ㄅ重六斤在ㄈ下者準

等于ㄙ乁ㄙ之重比例視等梁ㄟ巳與ㄟ仉之比例假如用数ㄟ巳九分ㄟ仉二分其名四倍半比例ㄥ十八斤與乁四斤亦是四倍半比例

第二十二款

有兩重不等係于等子為準等于權其重比例視遠比例

假如等梁為十六分ㄟ小重為三斤係ㄙ下遠于紐心十二分乁大重十八斤係ㄈ下距紐心二分ㄟ小重準

乚　四分　二分ㄈ　分十　ㄙ

仉九斤　乁十八斤　ㄟ三斤　乚九斤

等于ル九斤ㄙ大重準等于レ九斤

ㄙ重十八斤與ㄟ重三斤為六倍比

假△以十二分與ㄜ以二分亦為六

倍比例

第二十三款

八分　二分

四十斤

六十斤

有等梁是重體另有重係一端下其係紐不定可近可遠到梁準等于重其比例為後一二三四之兩比例

一重為六十斤　六十

二等梁全體假如重四十斤　四十

三梁左長端八分與右短端一分之差爲六　六

四右短端二分二倍爲四分　四

第二十四款

有等梁是重體另有重係一端下若係紐定一所在得前一二三四率之兩比例自然梁之重與係重準等

覽上二十三款圖自明

第二十五款

等子便天平準

等子與天平相較等子人用最便爲

止一權且隨物重輕皆可用也然而天平則更準何也等子紐前一端最短故間有不準天平兩端皆長故更準于等子云

短
長
長
長

第二十六款

有兩重係等梁兩端求係紐之定位于準等

甲重六斤在丙一端乙重二斤在以之一端等梁全體四分要知係紐宜在何分法曰乙甲相加為八就用比

八為兩重總數
二爲乙重之數
四爲梁體全數
四一爲Δ亻端数紐宜亻分之上

第二十七款

有等子重體有其重亦有其分亦有一重係一端下求係紐之定位于準等

等子之重為十二斤全梁六分係重乃二十四斤要知紐宜何分法曰平分等梁為兩分自乙至匕是等子重心則重匕為十二斤加于乃二十四

斤為三十六斤就用比例

一三十六斤爲兩重總数
二十二斤爲等梁重数
三三分爲乙比之分数
四一分爲乙△△（紐宜△分之上）之分数

第二十八款

有等子重體有其重有其分亦有一重但係一端少内求係紐之定位于準等

等梁重為二十四斤全分十八係重之乙為十二斤係于乙分之下要知紐宜何分法曰得重心徑在比想比

下所繫二十四等重乙至己爲六分
在兩重之中兩重相加爲三十六就
用此例

一 三十六斤 總數
二 十二斤 係重
三 六分 兩重中梁
四 二分 從己到乙ノ〻紐宜乙丶分之上

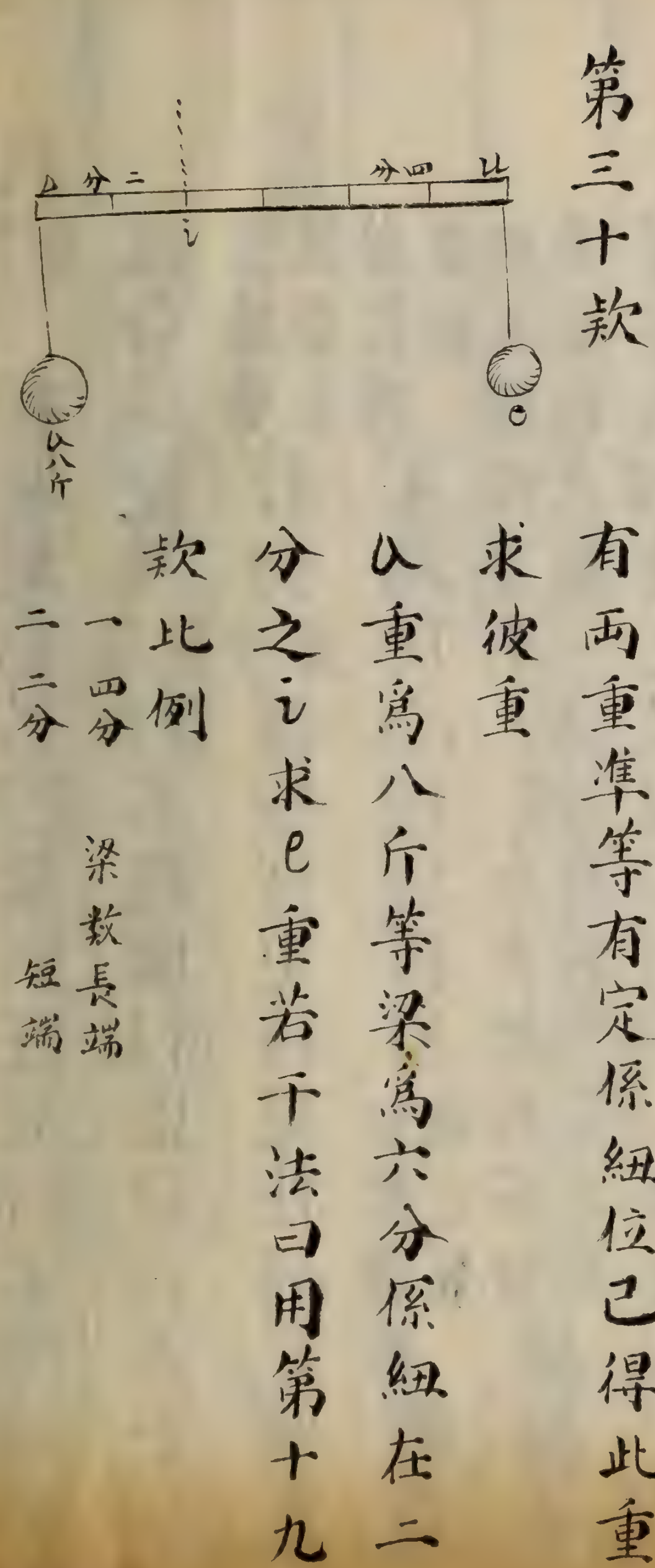
第二十九款

有等子重有其分但兩係重在内不
在兩端求係紐子定位于準等
等子重十二斤其全分十八乙大重
爲十八斤己小重爲六斤要知紐宜

何分法曰依法二十八款用比率

一十八 為梁之全分 每用比率 為兩重總數 所以〇為紐
二六 為巳重数 一三十六 為比下之重数 線則兩重為
三六 為乙至ヒ之分数二十八 為巳至比之分數 等體之倶重
四二 為從乙至比之分数三十個四五個 為巳至厶之分数 是準等

第三十款



有兩重準等有定係紐位已得此重求彼重

厶重為八斤等梁為六分係紐在二分之乙求巳重若干法曰用第十九款比例

一 四分　梁数長端
二 二分　短端

三 八斤 Δ重

四 四斤 ℓ重當爲四斤

第三十一款

有繫重有等梁重以準等求係紐之位

假如等梁之重爲四十斤其分有十係重爲六十斤求係紐之位在何分

法曰梁重心在Δ從Δ到ℓ爲五分

用比例法

一 一百斤 爲梁重係重總數

二 六十斤 爲係重之數

三 五分 爲Δℓ之分

四 三分 爲從Δ到ℓ係紐之位分

三分
四十斤
五分
重心
六十斤

第三十二款　有兩重準等已有此端梁之長求彼端梁之長

假如厶重九斤e重三斤係兩端之下已得ㄋ至ㄥ二分之長求ㄥ至ᐅ長之分数法曰依第十九款比例

一　三斤　爲小重
二　九斤　爲大重
三　二分　爲梁之小端
四　六分　爲梁大端之分数

第三十三款　有等梁重不用權權物之重

梁重有四十斤分作十分不知係重

多少但那移係紐至準等得其定位

假如從重到係位是二分則大端爲

八相減爲六就是差数用三率法

一　四分　爲小端二倍

二　六分　爲大小端差数

三　四十斤　爲梁之重

四　六十斤　爲係重之重

七分

四十斤

槓杆解

第三十四款

槓杆有三名一曰頭一曰柄一曰定

所外有依賴所曰支磯

柄

定

頭

依賴

第三十五款

槓杆之類有三總以薦起其物者也

一支機在中力在柄重其頭其名曰揭二支機在頭重在中力亦在柄其名曰桃三支機在頭力在中重在柄其名曰提

第三十六款

揭槓平在支機之上頭有重柄有力重與力之比例為兩端長短互相之比例

假如揭槓之長為九分支機在几短

第三十七款

ㄅ 分五 ㄴㄴ 分九 ㄟ
ㄈ力二十斤
厶
六十斤

端三分長端六分〇之重四十斤ㄈ力必定二十斤依第十九款比例厶與ㄈ二倍長端與短端亦二倍挑槓平在支磯之上頭在磯重在中力在柄之比例

從厶重到支磯是槓之分與挑槓比例就是力與重等假如ㄟ至〇九分ㄴㄴ至〇三分是爲三分之一所以重六十斤力止二十斤也蓋係重愈近

千支磯用力愈可少故挑槓常常省
力

第三十八款

有挑槓之分十尺其本體重四百斤
上另有千斤之重得槓之重徑重之
中徑求挑力
法曰乚ㄌ與乚ㄋ比例要等四百與
一千比例假如ㄈㄙ為二尺就用比
例十尺與二尺比例為一千四百斤
兩重之于二百八十斤比例

重
千斤
ㄌ
槓重徑
ㄋ
力
槓體重四百斤

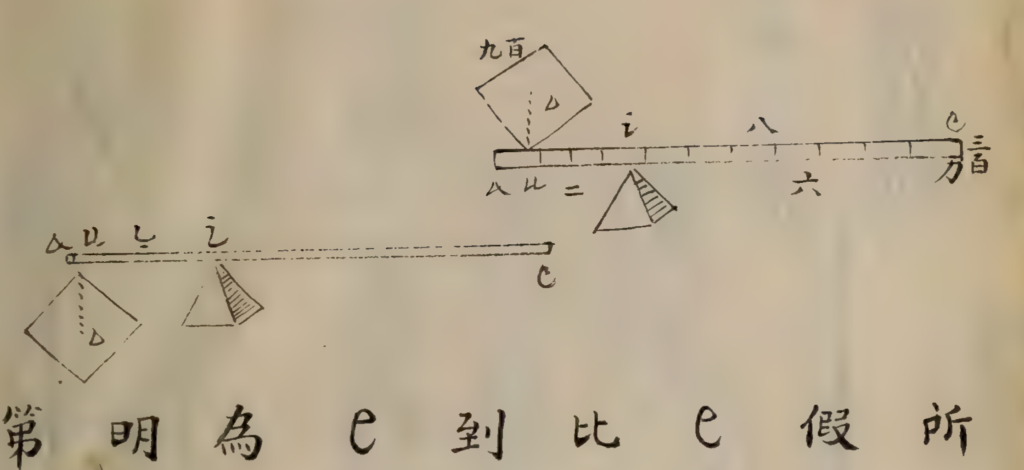
第三十九款

提槓頭平在支機上柄有重力在中之比例

全槓ムレ與從支機到力ℓㄟ分数比例等于力重之比例假如ムレ為十二分ㄟℓ為四分是三倍比例力六十斤與重二十斤亦是三倍係重力常要倍于重故少用

第四十款

力用槓子挑重其比率等與槓兩分一分從支機到熟垂線從心來到槓



所二分從支機到力所

假如ᑕᐱ為槓子ㄟ爲支機能力在

ᑕ為三百斤ムㄥ重為九百斤所以

比率是三分之一今從ㄥ中打垂線

到槓上到ㄦ點就ㄦ到ㄟ長與ㄟ到

ᑕ長比率亦是三分之一若以ㄦㄟ

為兩分則ㄟᐱ為六分是三分之一

明矣

第二圖ムㄥ重係槓下與ᐱㄅ二處

只用〇乚乚垂線則不用ㄙケ兩點其後萬法皆然

能力挑重中心在地平槓上起重愈高則用愈少若重愈低則用其能力愈多

第四十一款

假如ㄈㄙ槓子在ㄟ上地平的其垂線為〇ㄙ起重在上則肙能力在ㄈ從垂線〇點到乚乚其乚乚到ㄟ短于ㄙ到ㄟ之長故用四十款之能力少也

若重在地平之下則從垂線為○到ㄠ之與ㄙ之長所用前款力在于6故力多

揭損在平重心在上重心起愈高能力愈多

第四十二款

如上圖重心起高垂線到几視下平重去支機愈近故用力愈少也

第四十三款

重心在揭槓頭內槓杆或平或斜其能力等

如上圖重心在平在斜去支礎皆等故其能力亦相等也

第四十四款

有重係槓頭上支礎在內槓柄用力從平向下相矩之所與槓頭係重向上相矩之所比例等于槓杆兩端之比例

假如上支礎前相矩小端與支礎後

相矩大端爲三分之一益小端與大端亦爲三分之一也後挑槓亦然

第四十五款

有重有槓杆有力運重求支磯所

二分
二十二分
力十斤
厶百斤

假如厶重百斤力十斤槓杆二十二分求支磯所在用比例法

一　一百十斤　爲能力與重之数
二　二十二分　爲槓長之分数
三　十斤　爲能力之分数
四　二分　爲支磯之所

第四十六款

有幾重有支磯有槓杆之長求能力幾何

假如有三重乙四十八斤在頭巳二十四斤在九分界之十二斤在三十八分界支機在二十一分界橫杆共長六十分求能力宜用幾何法曰乙巳中橫為九分求兩重支機得小端三分為以自以至厶橫有三十五分用比例又得五分為兆第三次支機到力乙為三十九分從支機到兆為十三分比例等于三重八十四斤與

力爲二十八斤

第四十七款

有幾重有槓長之数有能力之数求支機所

法即用上四十六款之圖先求凖等如㐳爲八分自㐳至力為五十二分也用比例法

一　一百十二斤　爲𠆢巳乙厶三重與力之数

二　二十八斤　爲能力之数

三　五十二分　爲槓長短之分

四　十三分　爲從㐳重心到支機所之分

第四十八款

有重物有重體槓杆有支機所求能力幾何

假如仉重為二千斤其心為ㄜ槓杆兩端為ㄙㄅ其體重四百斤其重心在ㄝ槓杆斜起在支機巳上ㄑ巳是其定所重徑在ㄟㄎㄎㄝ為六分ㄊㄅ為十二分ㄅ用能力宜幾何法曰

先求重物與槓體之重心用比例法

一　二千四百斤　為重與槓兩重之數

二　四百斤　為槓重之數

三　六分　為從ㄎ重心到ㄍ重心之數

四　一分　為從ㄎ到ㄟ之分數所以ㄟ為五分再用比例法

一　十二分　為力乚到支磯乜之分数
二　一分　為乚乚之分数
三　二千四百斤　為兩重之全数
四　二百斤　為能力之数

滑車解

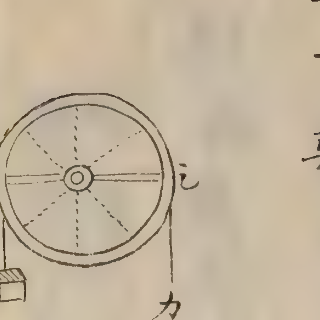
第四十九款

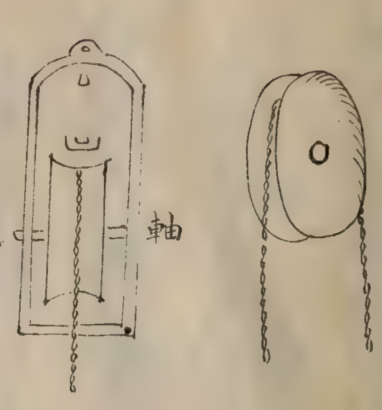
滑車體全是輪輪周之側面兩旁高中則凹無輻無齒無軸而有軸之眼空

乚

輪小而厚亦不多兩旁高而中凹以容繩轉其中者也自身無軸止有容軸之空眼另有架安軸而此輪貫于

第五十款





軸上其滑最利繩縛故名為滑車南中呼為羊頭搰轆者此也如上∧為小輪其中有空眼ℓ為轉繩從凹槽中上下者也△乃其架乙則其所貫之軸耳

滑車亦是天平之類所以能力與重相等

天平兩重相等則平一重一輕則必偏而下矣此滑車之力所以常常與

重相等或云已之一轉則不平矣何以云是天平曰已之徑線周圍悉是則轉轉都是天平無天平之名而有天下之實故謂與天平同類

第五十一款

滑車大與小能力皆同

槓杆等罷皿愈大其能力亦愈大滑車不然或大或小其力皆一為何兩徑相等故耳

第五十二款

滑車不甚省人力但最便人用

如人從井提水則臂力易疲有此滑車在上而人從下挽之雖不甚省人力乎而手挽視手提則必有分矣

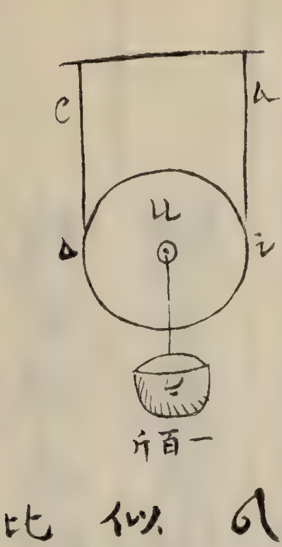
第五十三款

滑車之繩一端向上一端同下其向下之力與同上之重相距常等其為時刻亦等

第五十四款

滑車之繩兩端在上一端係重一端用力力半可起重全

假如繩定于亼從乙亼至巳用力架



第五十五款

之下端係重一百斤如ㄣ從C用力起之五十斤力可起百斤之重為何ㄙㄟ繩子不動所以△ㄟ似挑槓ㄟ似支機因係重在中ㄴㄴ之下用挑槓比例ㄟㄴㄴ與ㄟ△比例常為半徑與全徑之比例故半力足起全重也滑車之繩兩端在上一端係重一端用力用力雖則一半爲時則須二倍且繩之向上相距之所必倍于係重

相距之所覽上圖自明

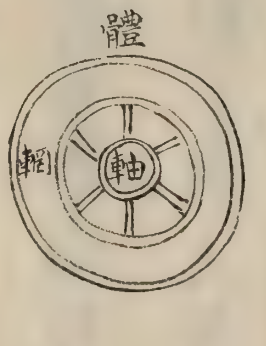
輪盤解

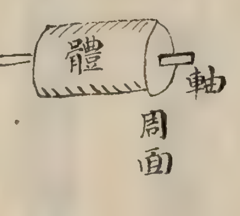
第五十六款

圖體有三種一球二尖用三長圓

輪之物三其全體一其在中曰軸一其在外曰輞一

此三樣亦曰輪





第五十七款

有輪其軸兩旁長出與輪相粘軸有

係重入左輞邊平處用力其重與能力有輪半徑與軸半徑之比例

如上圖輪之半徑為ㄟ之軸之半徑爲ㄟ已ㄙ之要平行之下有力或重如ㄙ軸上纏索係重為儿因ㄟ之四分ㄟ已一分兩半徑有四倍之比例所以儿重為百斤能力止用二百斤即相率也再加少力則重可起矣

輪即等子類如滑車即天平之類

第五十八款

看上圖乙丁平線為等子之梁丙即等不動所力與重準等即第十九款比例故輪即等子類也

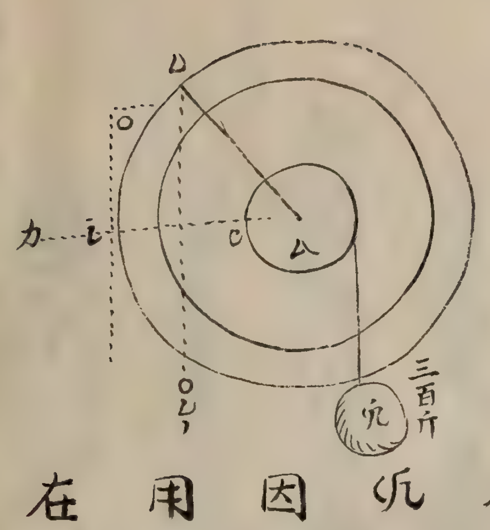
第五十九款

用輪常常省力

因輪半徑常大于軸半徑故係重之起常常省力其軸倘更細則用力愈更省也

第六十款

輪半徑線不平係重于線其比例亦不同



如上圖有ㄟᐃ不平半徑線其柄在ᐃ在下係重為ㄋ其垂線從ᐃ到ㄦ在ㄙㄔ平線上軸之係重三百斤如仉與力ㄣ比例是ㄙㄦ與ㄟ巳比例因ㄟㄦ為三ㄟ巳為一所以三百斤用力一百斤也若不用重而用手則在ᐃ與在ㄔ省力常等蓋因攀而斜下其垂線常在輪之周也倘必欲用重則于輪周加一滑車其重之係索

從滑車而轉則亦力省矣

第六十一款

輪周攀索之下與軸係重之上比例為兩半徑之比例



假如厶e為四丈與ㄟ∆等人在e所攀厶而下到e即有四丈而∆重之起但能到ㄥㄥ止得一丈蓋因厶ㄅ為四分ㄅㄟ為一分故此比例為四倍也

第六十二款

輪之用省力而費時比例

假如不用輪法欲起千斤之重其費時止一刻耳若用此輪法則費時當須四刻益用力則省而為時則多也

第六十三款

有重有力欲用輪起求輪法

有重為六十斤能力十斤用ㄙㄝ直線為軸與輪兩半徑用比例法

一　七十斤　為重與力之總数
二　十斤　為力之数
三　壹分　為ㄙㄝ直線之分数
四　二分　為ㄝㄅ之分数即得軸之半徑所以ㄅㄙ十二為輪之半徑也依賴前五十八款ㄙ力準等于ㄝ係重故得此法

第六十四款

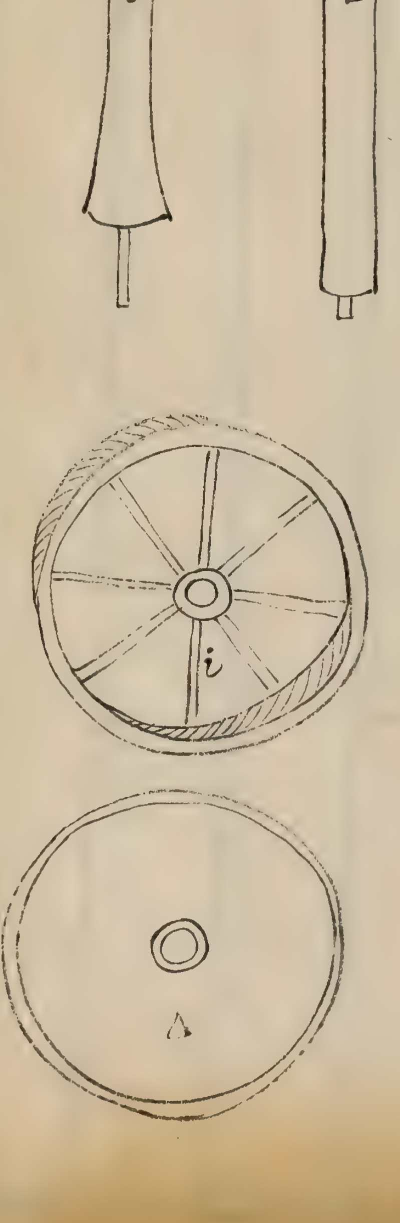
輪勢多端論其輞有長有側

輞輪有四第一長者如厶

第二長如乙

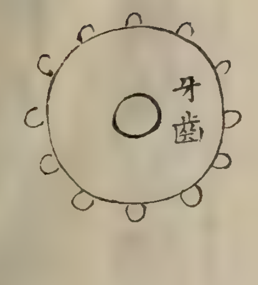
第三側者如之

第四側者如△

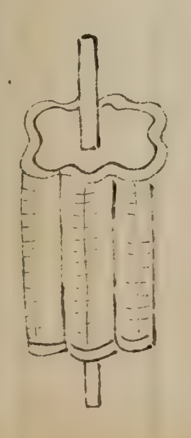


第六十四款

論輞之物或牙齒或波痕或𧊿稜或光輞或輞外加板或輞是燈輪或周圍另安或雙角或另安水筒或另安風扇如後圖





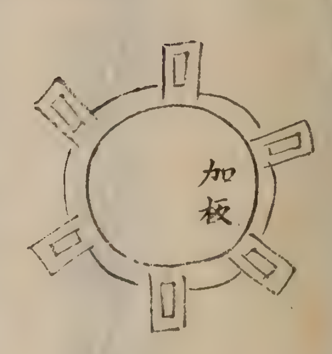




隻角
水筒
風扇



光輞



加板



燈輪

第六十六款

輪軸有三或無軸止有軸眼滑車之類是或有軸甚細自鳴鐘之類是或圜圓廣阜以便轉索如轆轤之類是

第六十七款

論輪體有板輪有有輻之輪

第六十八款

論置輪位有平輪有斜輪有立輪

第六十九款

論輪之物有全者有不全者不全或缺一缺二

但有輞無軸無體如若有軸其輞半輪如或為四分之一如或止

第七十款

一觚如ㄥ但是一線或軸外為炳如ll或軸中作曲炳如ㄣ有軸有體無輞其類亦多軸有一徑爲天平如乇或幾徑為轆轤如ㄦ或止半徑一個或幾個如k

論輪之體有相合而為用相合者有二種或全輪兩個在內在外者如ㄟ有不全兩輪但同軸有兩半徑而無網如ℓ此皆相須爲用者

也

第七十一款

輪子所多用者有八種

一行輪　或人或獸行于輪內以轉他重

二攬輪　或人或獸在輞外或推或曳

三踏輪　止是人用足踏

四攀輪　止是人用手攀

五水輪　水力激之而轉

六風輪　風力鼓之而轉

七齒輪　齒與他輪齒運相轉

八飛輪（前七輪受力而不加力飛輪受力而又以已之之能加其力者也）

藤線解

第七十二款

有線稜從圓體周圍迤運而上曰藤線咒如藤蔓依樹周圍而上或瓜蔓與葡萄枝攀纏他木皆是其類其象

第七十三款

藤線之物有三一圓體二圓體之軸三藤線

如上么為圓體其內有么已直線為其軸外線稜周圍迤運而上乃依頻

于圓體并其軸者也

第七十四款

藤線器有三類一柱螺絲轉二球螺絲轉三尖螺絲鑽

葢因圓體有三一柱圓二球圓三尖圓故藤線依賴而上遂成三類柱圓用以起重球圓天文家所必須至尖圓乃開堅深入之器工匠頗多用而此重學所常用者柱圓而已

第七十五款

前諸器皆有妙用而此器之用更大

更妙

何以見此器更妙于前諸器也為其用最廣其能力又最大耳假如水閘水重且長人力不能起者用螺絲轉則不難起又如長大木其尖為鐵入地甚深人力不能起者用螺絲轉則能起之又或款壓有水有汗之物他重物不能壓即壓不能盡其汗與水者惟此螺絲轉為能壓之盡且令物

之糟粕渣滓浮石不能比其乾也西
庠即書亦用螺絲轉故其書濃淡浅
深曲盡欵畫之致至于定置諸物不
拘銅鐵金木之器其釘一入便自安
穩堅定又不費力抑且可開卸也況
别器又大能力者須用長用大此器
即最短最小無不可作器愈小而愈
有能力可怪也試觀天象如日一年
一周從冬至到夏至也只是一個球

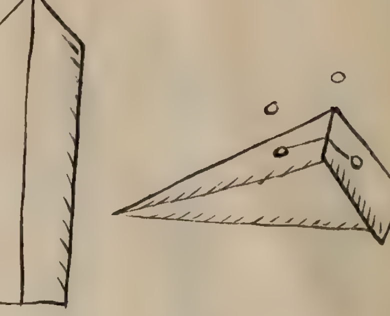
螺絲轉又如雨風陡遇盤旋擊搏卽大木大石可挾而上又如波中洄漩之水能吸人物下墜草木如藤如瓜如荳如葡萄之類百種皆不一皆此象海中水族如螺絲之類者不可勝數故此物最貴重南人以之作貝代金銀也此蓋天地顯以大用妙用托示物象以詔人用者不獨運重之學不可離此卽如人間日用繩索微物

及弓弩琴瑟等弦諸用匪此旋轉交結之法便不得成故其德方之前六罷中此罷為更妙也又況其製簡便長大者之堅固不待言即甚少者亦甚堅固而絕無危險所以亞希默得常常多用此罷蓋取其奇耳能通其所以然之妙凡天下之罷都無難作者矣細心之人不難曉解

第七十六款

有立三角形其底與地平每交上各

第七十七款



有一球平繫于鈎兩球相等右交與左交之比例爲右球與左球之比例假如右交一半與左交所以右球與左球其位亦是一半其三角形兩旁爲斜立向如三稜柱狀

有立三角形其底與地平右交爲半于左交每交上亦各有一球平係于鈎但右球爲半于左球必定兩球爲準等

第七十八款

若三角形下是直角形其右交左交就是股弦之比例等于右左兩球之比例（直立曰股斜行曰弦下底曰勾直立與下底相交即名勾股）

有三角形同前但不繫於鈎依賴滑車而過垂重向下垂重與斜重比例亦是股弦之比例

鈎與滑車似不同類然重從鈎內過與從滑車之外過則同一行也故其比例亦同

第七十九款

滑車一邊係重一邊有懸空係重在支機尖上名斜立重

假如△重板有重徑斜行線一點不動者定于ㄟ支機上一點如ヒ係于繩斜行而上過滑車有垂重為ㄟ所懸重板不上不下因ヒ以直線是斜行者所以ㄟ重名為斜立重也

第八十款

三角形兩旁兩重皆係于角上亦如天平等子之用但其梁不是橫平而

第八十一款

是有角如後圖

或從斜向上運重或用斜向起重理皆同

有斜向欲于其向運重或從向下邉蔫重使之上或從向上邉提重使之上此兩者斜向不動或有重球在地将斜而尖斜人球下移進使重自上此又動斜向以起重法也其義與前二者同理假如上第二圖重球在地

第八十二款

如a前有所阻如已用斜向尖入球下如i用力推進其球自起至ム矣斜向轉行圓柱上即藤線形用斜向行起重有不便者其體必長故也故即以斜向之長轉纏圓柱之上作藤線之罷以約其長如上斜向aムi弦其體甚長與柱之藤線等股all與柱之高等勾lli與柱之圓界等則如斜向必用長體而圓線

第八十三款

迤運而上不必長也
重與能力比例就是藤長與高之比
例等
如上弦為二倍于股重依頻七十八
款亦是二倍于力今弦為藤線之長
股即藤線之高所以與重之比例等
藤線愈客其能力愈大

第八十四款

假如上三角形藤線之長與前三角
形等而股止一半之高則弦上之重

四斤能力前用二斤者此只用一斤足矣

第八十五款

兩柱不等藤線高等柱大則能力亦大

假如a柱小b柱大藤線高相等而大柱之弦四倍于股小柱之弦二倍于股所以大柱四斤之重止用一斤之力視小柱四斤之重須用二斤之力者不同也與藤容義同

第八十六款

藤線用力最省其費時必相反

藤線之弦二倍于股用力一半足矣

但費時必二倍于垂線如上圖用力在乙一垂重至比一重斜至几一時

用力以重到乙几重止可到已再費一時方得到乙然几重用力止可二斤

以重則須用力四斤所以用力一半者路必二倍故費時與省力相反也

第八十七款

藤線器之斜有三鋼一木一銅一

以不致彎曲用綱須要平滑一律無滞為妙欲其行之利宜用油油又可令其不縮也小藤線罷壯者用鋼牝者可用紅銅益銅與鋼相合不致縮澁故耳然大罷則必用鋸而後可木須用堅已見前解

牝

壯

第八十八款

巳

柱

乙　乁

有柱徑亦有藤線之斜作藤線罷假如乁乙是乁巳乙柱之徑亦有角定藤線斜上之形要作藤線之罷法

曰先打直線ㄦ至ㄅ用規矩取ㄦㄟ柱徑之長按直線ㄦㄟ等于徑要三個再加七分之一為ㄥ△就有ㄦ巳ㄟ柱之圓界又用規矩從ㄦㄟ處作一角形等于斜角形△上打垂線遇角上斜線至巳就有三角形ㄦ△為柱底圓界一周則ㄦ巳爲藤線之一周矣移ㄦ角之尖到巳接轉而上可至無窮

第八十九款

有藤線高線之比例求其角

假如藤線之長八分其高線一分要求其角有数法有線法数法用比例

一　八分　藤線之長
二　一分　藤線之高
三　十萬　圓徑半界
四　一萬二千五百　為半弦其角為七度十一分如所求

線法有ɑㄹ直線分兩分于ᘁ以ᘁ為心以ɑ為界作半圓形如ᗅᒪᒪㄹ因ɑㄹ為八分取一分從ᗅ到ᐃ在圓界線上為ɑᐃ直線ᐃℯℯ作直

線則ㄟ弖ム角如所求

第九十款

有藤線之罷求其角

有柱徑三分其高分分周要知藤線斜行之角法曰以柱徑求其圓界為己亡上打垂線等于柱高分八分己ム為一分從△到打直線就得己亡△角如所求更有約法若從己亡線上打垂線其高等于藤線一周之高為己ム相連于亡亦得所求

第九十一款

有藤線罷求其方

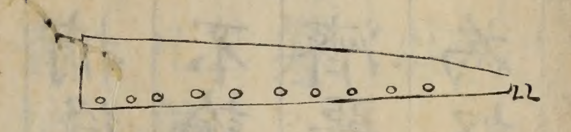
如用上法得其角矣用八十四款比例則得所求如上圖〇△一分〇至〻為八分則八分止用一分之能力矣

第九十二款

有重有力求藤線器運

假如有重一千斤人力一百斤用何等藤線之罷可運法曰用十分比例如上〇△畫線十分內取一分為〇

乙用規矩取十分按直線上從乙到孔則得八乙孔三角形用此三角形作藤線器則人力百斤可起重千斤也



遠西奇器圖卷之一終

